

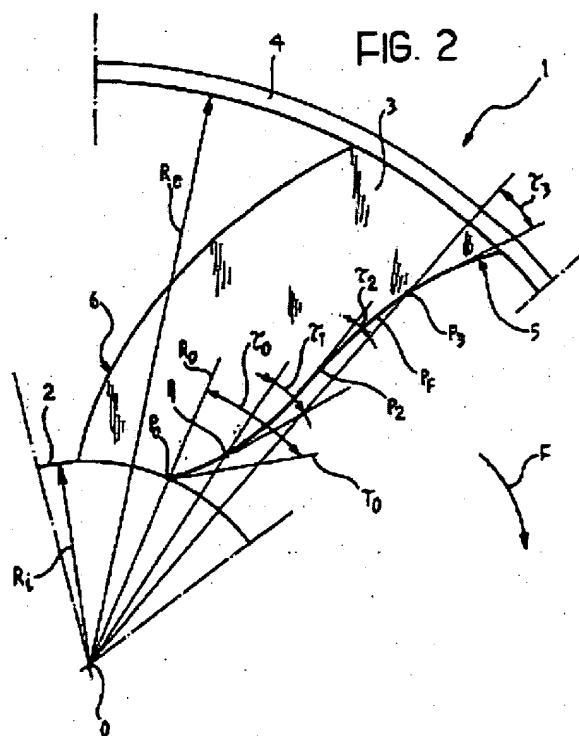
**Axial flow cooling fan for motor vehicle engine has hub and shroud with curved blades extending between them at set curvature**

**Patent number:** FR2784421  
**Publication date:** 2000-04-14  
**Inventor:** GIRIBALDI ANDREA; CICIRELLO ANTONIO  
**Applicant:** GATE SPA (IT)  
**Classification:**  
- international: **F04D29/32; F04D29/38; F04D29/32; F04D29/38; (IPC1-7): F04D29/32; F01P5/02; F04D29/38**  
- european: **F04D29/32K2; F04D29/38C**  
**Application number:** FR19990012492 19991007  
**Priority number(s):** IT1998TO00852 19981008

Report a data error here

**Abstract of FR2784421**

The fan includes a central hub (2) and blades (3) extending from the hub. The blades' leading edges (5) have a positive angle of inclination ( $\tau$ ) towards the front (T) in the direction of the fan rotation (F) near the hub. The angle of inclination decreases from the hub to a point (Pf) on the edge between 30% and 70% of the radial distance ( $R_e - R_i$ ) along the blade. It then increases in the portion located between 70% and 85% of the radial distance along the blade.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 784 421

②1 N° d'enregistrement national : 99 12492

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : F 04 D 29/32, F 04 D 29/38, F 01 P 5/02

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.10.99.

③0 Priorité : 08.10.98 IT 98000852.

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.04.00 Bulletin 00/15.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : GATE SPA — IT.

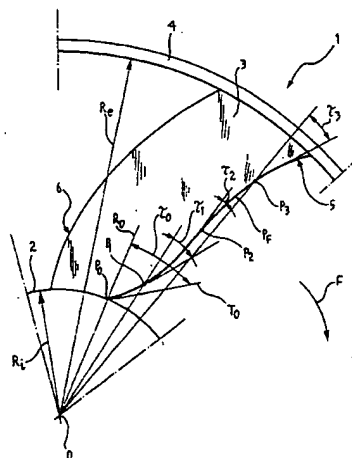
⑦2 Inventeur(s) : GIRIBALDI ANDREA et CICIRELLO  
ANTONIO.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : SOCIETE DE PROTECTION DES  
INVENTIONS.

⑤4 SOUFFLERIE AXIALE, EN PARTICULIER POUR VEHICULES A MOTEUR.

⑤7 Elle comprend un moyeu central (2) et des lames (3)  
s'étendant à partir du moyeu (2) et dont les bords d'attaque  
(5) ont un angle d'inclinaison positif vers l'avant (T) dans le  
sens de rotation (F) de la soufflerie (1) au voisinage du  
moyeu (2) et sont ensuite inclinés de façon prédominante  
vers l'avant depuis le moyeu (2) vers la périphérie. L'angle  
d'inclinaison ( $\tau$ ) positif diminue à partir du moyeu (2) jusqu'à  
un point ( $P_f$ ) sur le bord disposé entre 30% et 70% de la dis-  
tance radiale ( $R_e - R_i$ ) le long de la lame (3) et est croît ensui-  
te, au moins dans la portion disposée entre 70% et 85% de  
la distance radiale le long de la lame.



FR 2 784 421 - A1



SOUFFLERIE AXIALE, EN PARTICULIER POUR  
VÉHICULES À MOTEUR

DESCRIPTION

La présente invention concerne une soufflerie, en particulier une soufflerie de refroidissement associée à un échangeur de chaleur dans un véhicule à moteur.

De façon plus spécifique, l'objet de l'invention  
5 est une soufflerie axiale du type comprenant un moyeu central et une pluralité de lames qui s'étendent à partir du moyeu et dont les bords d'attaque présentent un angle d'inclinaison positif vers l'avant dans le sens de rotation de la soufflerie au voisinage du moyeu  
10 et sont inclinés de façon prédominante vers l'avant à partir du moyeu vers la périphérie.

Un but de la présente invention consiste à fournir une soufflerie axiale du type susmentionné, permettant d'obtenir une diminution considérable du bruit de  
15 fonctionnement.

Un autre but de l'invention consiste à fournir une soufflerie axiale du type défini ci-dessus, ayant des performances améliorées du point de vue de la dynamique de l'écoulement.

20 Ces buts ainsi que d'autres sont atteints, selon l'invention, par une soufflerie axiale dont les principales caractéristiques sont définies en ce que l'angle d'inclinaison du bord d'attaque de chaque lame est positif et diminue à partir du moyeu jusqu'à un  
25 point sur le bord disposé entre 30% et 70% de la distance radiale le long de la lame et est positif et croissant à mesure que la distance radiale par rapport au moyeu augmente, au moins dans la portion disposée

entre 70% et 85% de la distance radiale le long de la lame.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront clairement d'après la description détaillée qui suit, fournie simplement au  
5 moyen d'un exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue de face d'une soufflerie selon l'invention,

10 la figure 2 montre un détail de la figure 1 à une échelle agrandie,

la figure 3 est une coupe par la surface cylindrique III-III de la figure 1 et développée dans un plan, et

15 la figure 4 est une vue similaire à celle de la figure 2 et représente une variante.

Sur les dessins, une soufflerie axiale selon l'invention est indiquée de façon générale en 1. La soufflerie comprend un moyeu 2, par exemple, un moyeu  
20 sensiblement cylindrique, dont l'axe O coïncide avec l'axe de rotation de la soufflerie.

La soufflerie 1 de la figure 1 comprend une bague externe 4 coaxiale avec le moyeu 2.

25 Une pluralité de lames, indiquées en 3, s'étendent entre le moyeu 2 et la bague 4.

Toutefois, l'invention n'est pas limitée aux souffleries ayant des bagues externes et il n'est également pas voulu de la limiter à des souffleries ayant six lames, telle que celle qui est représentée  
30 sur la figure 1.

En référence à la figure 2, dans la description suivante, le rayon du moyeu 2 est indiqué par  $R_1$  et la distance radiale entre les extrémités distales des

lames 3 et l'axe O est indiquée par  $R_0$ . Dans le cas de la soufflerie selon les figures 1 et 2, la distance  $R_0$  correspond au rayon interne de la bague 4.

Le sens de rotation de la soufflerie 1 est indiqué par F sur les figures 1, 2 et 4.

Chaque lame 3 de la soufflerie 1 comporte un bord d'attaque 5 et un bord de fuite 6.

L'angle d'inclinaison du bord d'attaque 5 de chaque lame 3 de la soufflerie est indiqué ci-dessous par  $\tau$ .  
Pour un point générique du bord d'attaque 5 d'une lame, l'angle d'inclinaison  $\tau$  est défini comme étant l'angle qui est formé, dans le plan de la projection axiale de la soufflerie, entre la tangente au bord d'attaque en ce point et la ligne radiale traversant ce point et la projection de l'axe O.

À titre d'exemple, sur la figure 2, les angles d'inclinaison  $\tau_0$ ,  $\tau_1$ ,  $\tau_2$  et  $\tau_3$ , du bord d'attaque 5 d'une lame 3 sont représentés en des points de ce bord indiqués respectivement par  $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$ . En particulier, le point  $P_0$  est disposé à la racine de la lame 3 de la figure 2, c'est-à-dire, sur la périphérie du moyeu 2. L'angle d'inclinaison  $\tau_0$  du bord d'attaque 5 au point  $P_0$ , mesuré depuis le rayon  $R_0$  jusqu'à la tangente  $T_0$  au point  $P_0$ , est positif, c'est-à-dire que le bord d'attaque 5 au point  $P_0$  est incliné vers l'avant dans le sens de rotation F de la soufflerie 1.

Dans un premier mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, le bord d'attaque 5 de chaque lame 3 a un angle d'inclinaison  $\tau$  qui est positif au voisinage de la périphérie du moyeu 2 et qui est ensuite positif, mais avec une valeur qui diminue progressivement à mesure que la distance radiale par

rapport au moyeu 2 augmente, jusqu'à un point d'inflexion  $P_f$ , au-delà duquel l'angle d'inclinaison  $\tau$  est toujours positif, mais sa valeur augmente à mesure que la distance radiale par rapport au moyeu augmente.

- 5        Le bord d'attaque 5 de la lame 3 représentée sur la figure 2, a ainsi une courbe caractéristique sinueuse et il est convexe jusqu'au point  $P_f$ , puis concave à partir de ce point vers la périphérie.

10        Le point d'inflexion  $P_f$  est situé, de façon avantageuse, à l'intérieur d'une plage allant de 30% à 70% de la distance radiale ( $R_e - R_i$ ) le long de la lame 3. Le point d'inflexion  $P_f$  est, de préférence, situé à environ 50% de la distance radiale le long de la lame 3.

- 15        De plus, l'angle d'inclinaison  $\tau$  du bord d'attaque 5 de chaque lame est, de préférence, compris entre  $+20^\circ$  et  $+60^\circ$  au moins en un point de la portion du bord d'attaque disposée entre le point  $P_0$  et un point situé à 30% de la distance radiale le long de la lame.

- 20        L'angle d'inclinaison  $\tau$  est également, de préférence, compris entre  $+20^\circ$  et  $+60^\circ$  au moins en un point de la portion du bord d'attaque disposée entre 70% et 85% de la distance radiale le long de la lame.

- 25        Sur la figure 3, l'angle de positionnement d'une lame générique 3 de la soufflerie est indiqué par  $\gamma$  et il est défini comme l'angle entre une ligne M traversant le bord d'attaque 5 et le bord de fuite 6 et la ligne N du plan de rotation de la soufflerie.

- 30        Dans une soufflerie selon l'invention, l'angle de positionnement  $\gamma$  de chaque lame 3 diminue, de façon avantageuse, mais pas obligatoirement, à mesure que la distance radiale par rapport au moyeu 2 augmente, au

moins dans la portion de la lame disposée entre 70% et 100% de la distance radiale ( $R_e - R_i$ ) le long de la lame. De plus, l'angle de positionnement  $\gamma$  de chaque lame diminue, de préférence, à mesure que la distance  
5 radiale par rapport au moyeu augmente dans l'ensemble de l'extension radiale de la lame.

La figure 4 montre une variante ayant sensiblement toutes les caractéristiques définies ci-dessus en référence aux dessins précédents, à l'exception du fait  
10 que le bord d'attaque 5 de chaque lame 3, à partir d'un point  $P_1$  situé à une distance radiale  $D_1$  de la périphérie du moyeu 2 et jusqu'à un point  $P_2$  situé à une distance radiale  $D_2$  de la périphérie du moyeu, a un angle d'inclinaison positif  $\tau$ , qui diminue jusqu'à  $0^\circ$   
15 au point  $P_2$ . Entre le point  $P_2$  et les extrémités périphériques de chaque lame 3, l'angle d'inclinaison  $\tau$  du bord d'attaque 5 est négatif et sa valeur absolue augmente, de préférence, à mesure que la distance radiale par rapport au moyeu diminue.

20 La distance  $D_1$  entre le point  $P_1$  et la périphérie du moyeu 2 est, de préférence, d'environ 85% de l'extension radiale ( $R_e - R_i$ ) de la lame et la distance  $D_2$  est, de préférence, d'environ 90% de l'extension radiale de la lame.

25 Naturellement, le principe de l'invention, restant le même, les formes de réalisation et les détails de construction peuvent varier largement par rapport à ceux qui sont décrits et illustrés uniquement au moyen d'un exemple non limitatif, sans s'écarter ainsi de la  
30 portée de l'invention telle que définie.

REVENDICATIONS

1. Une soufflerie axiale (1), en particulier pour des véhicules à moteur, comprenant un moyeu central (2) et une pluralité de lames (3) s'étendant à partir du moyeu (2) et dont les bords d'attaque (5) ont un angle d'inclinaison positif, vers l'avant ( $\tau$ ) dans le sens (F) de rotation de la soufflerie (1), au voisinage du moyeu (2) et sont ensuite inclinés de façon prédominante vers l'avant depuis le moyeu (2) vers la périphérie,
- 10 caractérisée en ce que l'angle d'inclinaison ( $\tau$ ) du bord d'attaque (5) de chaque lame (3) est positif et diminue à partir du moyeu (2) jusqu'à un point ( $P_f$ ) sur le bord disposé entre 30% et 70% de la distance radiale ( $R_e - R_i$ ) le long de la lame (3) et est positif et
- 15 croissant à mesure que la distance radiale par rapport au moyeu (2) augmente, au moins dans la portion disposée entre 70% et 85% de la distance radiale le long de la lame.
2. Une soufflerie axiale selon la revendication 1,
- 20 caractérisée en ce que l'angle d'inclinaison ( $\tau$ ) du bord d'attaque (5) de chaque lame (3) est positif et décroissant à partir du moyeu (2) jusqu'à un point ( $P_f$ ) situé à une distance radiale du moyeu (2) sensiblement égale à 50% de l'extension radiale de la lame.
- 25 3. Une soufflerie axiale selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que l'angle d'inclinaison ( $\tau$ ) du bord d'attaque (5) de chaque lame (3) est positif et croissant à mesure que la distance radiale par rapport au moyeu (2) augmente, en
- 30 commençant à partir d'un point ( $P_f$ ) situé à une



distance radiale du moyeu (2) sensiblement égale à 50% de l'extension radiale de la lame (3).

4. Une soufflerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que  
5 l'angle d'inclinaison ( $\tau$ ) du bord d'attaque (5) de chaque lame (3) est positif et croissant à mesure que la distance radiale par rapport au moyeu (2) augmente, au moins dans la portion comprise entre 70% de l'extension radiale de la lame et la périphérie de la  
10 lame (3).

5. Une soufflerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'angle d'inclinaison ( $\tau$ ) du bord d'attaque (5) de chaque lame (3) est négatif, c'est-à-dire vers l'arrière par  
15 rapport au sens de rotation (F) de la lame (3) dans la portion disposée sensiblement entre 85% et 100% de la distance radiale ( $R_e - R_i$ ) le long de la lame (3).

6. Une soufflerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que  
20 l'angle d'inclinaison ( $\tau$ ) du bord d'attaque (5) est compris entre  $+20^\circ$  et  $+60^\circ$  au moins en un point de la portion disposée entre 0% et 30% de la distance radiale le long de la lame (3).

7. Une soufflerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que  
25 l'angle d'inclinaison ( $\tau$ ) du bord d'attaque (5) est compris entre  $+20^\circ$  et  $+60^\circ$  au moins en un point de la portion disposée entre 70% et 85% de la distance radiale le long de la lame (3).

30 8. Une soufflerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'angle de positionnement ( $\gamma$ ) de chaque lame (3)

diminue à mesure que la distance radiale par rapport au moyeu (2) augmente, au moins dans la portion disposée entre 70% et 100% de la distance radiale le long de la lame (3).

5           9. Une soufflerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'angle de positionnement ( $\gamma$ ) de chaque lame (3) diminue à mesure que la distance radiale par rapport au moyeu (2) augmente, dans l'ensemble de l'extension  
10 radiale de la lame (3).

          10. Soufflerie axiale selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une bague externe (4) qui est coaxiale avec le moyeu (2) et à laquelle sont raccordées les extrémités radialement  
15 externes des lames (3).

1/3

